

# A influência de características do domicílio no consumo de energia elétrica: análise exploratória<sup>1</sup>

Carla Craice<sup>2</sup>  
Fausto Martins Fontes Del Guercio<sup>3</sup>  
Álvaro de Oliveira D'Antona<sup>4</sup>

## Resumo

Este artigo tem como objetivo refletir sobre a relação entre população e consumo testando empiricamente a existência de relações entre características da população e o consumo de energia elétrica. O trabalho se insere no crescente interesse da demografia pelo campo de população e ambiente nas últimas décadas, o qual se afasta do viés malthusiano do debate para construir diferentes abordagens. A hipótese central é que a composição domiciliar afeta o consumo de energia elétrica, com foco principalmente na presença de crianças (entende-se como indivíduo entre 0 a 14 anos). O estudo se desenvolve a partir de dados coletados nas áreas urbanas de Lucas do Rio Verde-MT, Santarém-PA e Altamira-PA, nos anos de 2009 e 2010, com informações de 1.500 domicílios. Foram utilizados os gastos com energia (em R\$) para avaliação do consumo total e per capita. Os resultados apontaram a influencia da composição dos domicílios no nível de consumo e contrariaram, em parte, a hipótese de ganho de escala à medida que aumenta o número de moradores. Observou-se, também, maior consumo quando existem crianças de sexos diferentes no domicilio, o que abre espaço para avaliações em nível intradomiciliar a fim de determinar quais os efeitos estariam envolvidos neste diferencial. O trabalho mostra a relevância do aprofundamento do estudo do consumo da perspectiva dos estudos populacionais, indicando a importância do desenvolvimento do tema no âmbito da demografia.

---

<sup>1</sup>Trabajo presentado en el VI Congreso de la Asociación Latinoamericana de Población, realizado en Lima-Perú, del 12 al 15 de agosto de 2014.

<sup>2</sup> Doutoranda em Demografia no Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH)/UNICAMP. Correio eletrônico: carlaes@nepo.unicamp.br.

<sup>3</sup> Mestrando em Demografia no IFCH/Unicamp. Correio eletrônico: fausto@nepo.unicamp.br.

<sup>4</sup> Professor da Faculdade de Ciências Aplicadas e pesquisador do Núcleo de Estudos de População (Nepo)/Unicamp. Correio eletrônico: alvaro.dantona@fca.unicamp.br.

## **Introdução**

A realidade populacional brasileira está muito próxima dos seus vizinhos da América Latina. Todos estão em processo elucidado pela discussão da Transição Demográfica, alguns em uma velocidade mais acelerada já com a fecundidade próxima ao nível de reposição e outros com um início mais tardio, a queda no número de filhos é um fato (FÍGOLI e WONG, 2002). Assim, as transformações populacionais são iminentes em todo o continente.

Essa abarca mudanças não só da estrutura da população, mas diz sobre como os comportamentos se alteraram em relação ao passado não muito distante. Atualmente, não se está apenas gerando menos filhos, como também os domicílios estão ficando cada vez menores e mais frequentemente habitados por apenas uma pessoa, uma transformação de hábitos na decisão relacionada à moradia.

O contexto de profundas mudanças comportamental e da estrutura populacional provoca a reflexão: o que mais se deve considerar na relação entre população e consumo de recursos e de bens materiais? O presente artigo se propõe a investigar se a composição domiciliar é importante no consumo de um recurso específico: a energia elétrica. Mais especificamente, a presente trabalho se debruça sobre a presença de crianças no domicílio, por conta de representar significativa diferenciação no consumo de energia elétrica residencial (O'NEILL e CHEN, 2002; TURRA et al., 2011).

## **Dinâmica demográfica Contemporânea**

A relação entre população e ambiente tem sido objeto de discussão acadêmica desde o trabalho de Thomas R. Malthus nos finais do século XVIII. Entretanto, a reflexão centra-se no crescimento da população, ocupando-se da forma com que o volume de pessoas afeta a existência de recursos (MELLO e HOGAN, 2007). O reflexo disso pode ser percebido até os dias atuais, tanto nos meios acadêmicos quanto na sociedade civil – em especial a mídia, que coloca como problema da população o seu volume, e raramente avança para além desse ponto.

O argumento não apreende a complexidade da dinâmica demográfica. Uma população pode ser caracterizada por outros aspectos para além de seu volume, como a estrutura etária, sexo, distribuição espacial e estrutura domiciliar, e todas podem afetar de formas distintas uma sociedade. Além disso, este pensamento não abarca a multidimensionalidade intrínseca da relação ambiente e sociedade. O crescimento e volume populacional são fatores relevantes para a análise, mas também se deve atentar para a forma como os indivíduos interagem com o ambiente. Assim, temas como urbanização, distribuição populacional, desastres ambientais e padrões de consumo possuem papel relevante nesta relação.

Para compreender a dinâmica recente das características sociodemográficas, a teoria da Transição Demográfica se apresenta como o arcabouço teórico que ajuda a apreender as mudanças no regime demográfico brasileiro contemporâneo. A teoria descreve o processo pelo qual taxas de mortalidade e fecundidade, em patamares inicialmente altos, evoluem para níveis baixos por conta de transformações socioeconômicas (PATARRA, 1973). Teve seu início em alguns países durante a Revolução Industrial, como França e Estados Unidos, nos quais a fecundidade das mulheres começa a declinar entre os séculos XVIII e XIX. No contexto do período - revoluções industrial, agrícola e comercial - a Transição Demográfica seria a contrapartida populacional, também reconhecida como *revolução demográfica*,

produto do processo de modernização associado à industrialização e urbanização (PATARRA, 1973).

Um segundo momento de transformações demográficas nos países industrializados, em meados dos anos 1960, foi apontado por Dirk van de Kaa e Lesthaeghe (VAN DE KAA, 2004, LESTHAEGHE, 2010) e denominado Segunda Transição Demográfica. Algumas das mudanças afetavam diretamente o crescimento da população, como a transformação do comportamento reprodutivo com o adiamento da geração de filhos, ou até a opção por não tê-los. Isto resultou em níveis de fecundidade inferiores ao de reposição (2,1 filhos por mulher). Outras transformações comportamentais também chamavam a atenção, como a multiplicação e diversificação dos arranjos domésticos (domicílios unipessoais, uniparentais), o aumento de dissoluções maritais e a idade ao casar mais tardia. O que se evidencia são transformações culturais de comportamentos em relação à família, casamento, procriação e filhos, diversos aspectos que acabaram por reduzir a fecundidade a níveis muito baixos, também chamados *lowest lows*. (LESTHAEGHE, 2010).

As motivações que dirigiram a Segunda Transição Demográfica foram radicalmente diferentes daquelas referentes à primeira. Inicialmente existia um movimento de preocupação das famílias com a qualidade da vida doméstica, valorizando a criança por meio de investimentos financeiros e de uma relação mais afetuosa por parte dos pais. Diferentemente da primeira, durante a segunda transição, a mudança do comportamento reprodutivo teve cunho individual: as preocupações voltaram-se ao adulto marcada pela busca da realização pessoal e/ou autorrealização, o que abrangia aspectos da vida relacionados à carreira e aos estudos para além da maternidade e paternidade (LESTHAEGHE, 2010).

O aumento na longevidade e a manutenção de baixos níveis de fecundidade acabaram por resultar num processo de envelhecimento populacional (LESTHAEGHE, 2010). A transição da estrutura etária engloba a variação do tamanho relativo dos grupos etários. O peso relativo das crianças diminui à medida que cresce a participação dos adultos e dos idosos. No primeiro momento, o número de crianças se reduz e o peso relativo dos idosos ainda é baixo, prevalecendo os adultos como maioria da população. As ideias de “bônus” e “oportunidade” consideram a possibilidade de aproveitar o aumento relativo da população nos grupos etários mais aptos ao trabalho, o que promoveria o crescimento econômico do país (LEE e MASON, 2006; PAIVA e WAJNMAN, 2005). Esse quadro se inverte à medida que as grandes coortes antes em idade ativa forem atingindo a terceira idade, e a razão de dependência torna-se alta por conta do incremento nesse grupo.

Transforma-se a família e a estrutura etária, transforma-se também a composição do lugar de moradia dessa população: o domicílio. No aumento da multiplicidade de arranjos domiciliares está implícito o crescimento da preferência por domicílios menores, assim como o aumento de domicílios unipessoais. Isso é incorporado nos trabalhos de estudo de consumo, que utilizam o domicílio como unidade de análise (MACKELLAR et al., 1995; LIU et al., 2003; CURRAN e DE SHERBININ, 2004). No atual contexto da transição demográfica, o crescimento do número de domicílios acontece de forma mais acelerada que o da população (O’NEILL et al., 2001 apud CURRAN e DE SHERBININ, 2004), fato que minimiza inquietações anteriores fortemente presentes no debate população-ambiente, principalmente aquela referente ao crescimento populacional, e evidencia novas questões a serem tratadas, como os arranjos domiciliares (HOGAN, 2005).

## **Dinâmica Demográfica e Consumo**

A unidade utilizada para a análise do consumo tem se deslocado do indivíduo para o domicílio, uma vez que este reúne comportamentos de diferentes indivíduos sob abordagem de microescala, ao mesmo tempo em que reflete na tendência do consumo de uma população, em perspectiva de macroescala. A alteração em seu tamanho provoca uma mudança na sua economia de escala (SAWYER, 2002), que pressupõe uma relação entre o número de moradores e o uso de recursos por conta do compartilhamento da infraestrutura doméstica (energia elétrica, água, transporte, bens duráveis, dentre outros).

O presente trabalho se ocupa em pensar os diferenciais de consumo de grupos, pautados por alguns aspectos demográficos, como tamanho e composição dos domicílios. Assim, o artigo tem como pressuposto teórico que diferentes características demográficas levam a comportamentos distintos de consumo. Isso quer dizer que, em uma população específica, faz diferença que ela seja predominantemente constituída por crianças ou por adultos, pois esses grupos consomem os bens e os recursos de formas distintas. Na verdade, o trabalho se concentra em discutir o quanto esses grupos consomem de forma distinta, não se aprofundando na perspectiva qualitativa.

Um primeiro ponto é o efeito da estrutura etária no consumo de uma população. Para Mason e Lee (2007), a entrada no mercado de trabalho marcaria uma estabilidade no gasto com o consumo, que aumentaria gradativamente até esse momento específico. Nessa perspectiva, as crianças apresentariam nível de consumo mais baixo que os adultos e idosos. Já o trabalho desenvolvido por Turra et al. (2011) defende que o dinheiro destinado ao consumo varia proporcionalmente ao avançar na idade. Apesar de não haver consenso a respeito de como consomem os diferentes grupos etários, é importante atentar para o fato de que um novo padrão demográfico pode significar um novo padrão de consumo.

Nesse sentido, cabe uma análise aprofundada sobre como o número de moradores influencia no consumo. Mas além disso, abranger a análise para outras características de composição.. Como já foi dito, a diferença etária dos moradores pode incidir em consumo distinto dos recursos. Alguns trabalhos já apresentaram que domicílios com a presença de crianças possuem um consumo per capita menor em comparação com aqueles formados estritamente por adultos (O'NEILL e CHEN, 2002; CRAICE, 2013).

Assim, esse trabalho busca investigar elementos que mostrem alguns diferenciais de consumo em domicílios com presença de crianças. Parte-se do pressuposto que em casas com crianças de sexo distintos existe a maior chance desses serem alocados em quartos distintos, ou crianças do mesmo sexo tendem a compartilhar um mesmo cômodo, relação explorada pelo trabalho de Craice (2013)<sup>5</sup>. Nesse sentido, também se levanta a hipótese de que crianças com idades e sexo próximos compartilhariam eletrodomésticos (televisão, por exemplo) e outros recursos com maior intensidade.

## **Resultados**

Os resultados são derivados da análise das informações referente à pesquisa de campo realizada em Lucas do Rio Verde-MT e Santarém-PA no ano de 2009 e Altamira-PA em 2010

---

<sup>5</sup> Cabe apontar que o artigo continua com a reflexão desenvolvido por Craice (2013) tanto em relação ao tema consumo quanto no processo de utilização da base de dados.

pelo Projeto “Desflorestamento da Amazônia e Estrutura das Unidades Domésticas”. Foram visitados 1.500 domicílios para coleta de informações relativas a características sociodemográficas e econômicas da amostra em questão – idade, renda, número de crianças, profissão, despesas domésticas, dentre outras.

Para este trabalho, as informações foram agregadas no nível do domicílio, discriminando a quantidade de adultos e crianças habitantes de uma mesma unidade. Foram consideradas crianças todos os indivíduos que, à data de referência das pesquisas, tinham entre zero (0) e quatorze (14) anos. Os domicílios foram agrupados em categorias distintas de número de moradores por domicílio para que se pudesse proceder à comparação de despesas, conforme o tamanho e o número de crianças.

As tabelas 1 e 2 mostram a quantidade de domicílios de acordo com o número de moradores e conforme sua classificação na tipologia adotada (composição). Posteriormente, com base nas declarações referentes ao gasto mensal (em R\$) com energia elétrica, estabeleceu-se o consumo total e per capita de cada uma das unidades domiciliares, para que fosse possível o cálculo dos índices médios por tipo de domicílio.

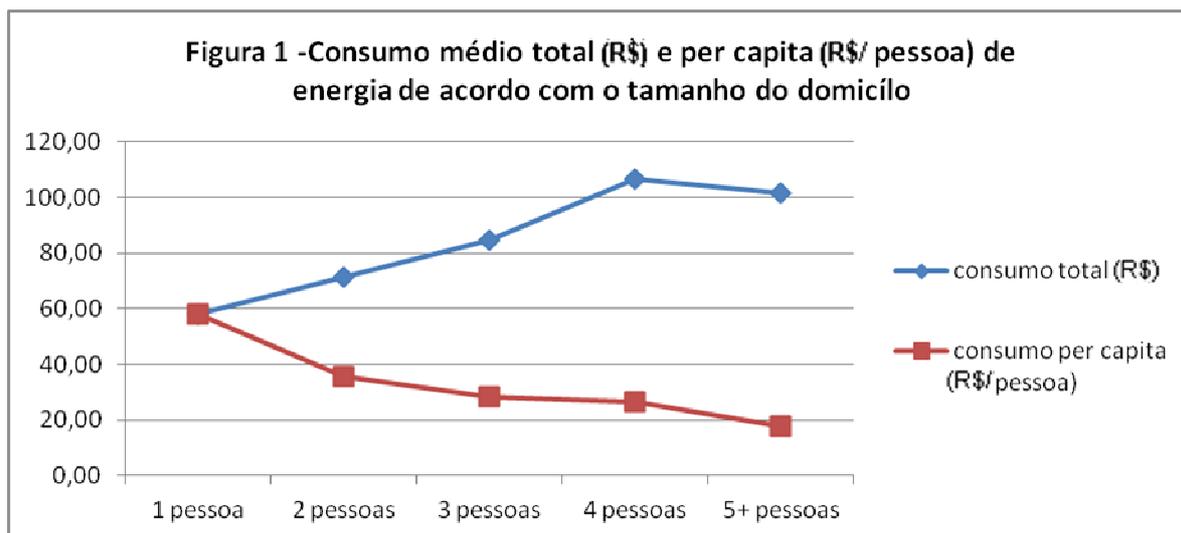
Tabela 1 - Domicílios de acordo com sua composição

	1 pessoa	2 pessoas	3 pessoas	4 pessoas	5+ pessoas
Sem crianças	113	237	125	91	66
1 criança	-	27	216	98	117
2 crianças	-	-	17	149	100
3+ crianças	-	-	-	9	135
Total	113	264	358	347	418

Fonte: Dados do Projeto “Desflorestamento da Amazônia e Estrutura das Unidades Domésticas”, 2009 e 2010.

A análise do efeito da economia de escala (SAWYER, 2002; DEATON; PAXSON, 1998) foi feita por meio da Figura 1 abaixo, na qual são apresentados o consumo médio total e per médio capita para o conjunto de domicílio de acordo com o número de moradores. O que se verifica é que quanto maior o número de moradores, aumenta o consumo médio total dos domicílios, ao mesmo passo que gera um efeito negativo no segundo indicador considerado, o que condiz com o esperado.

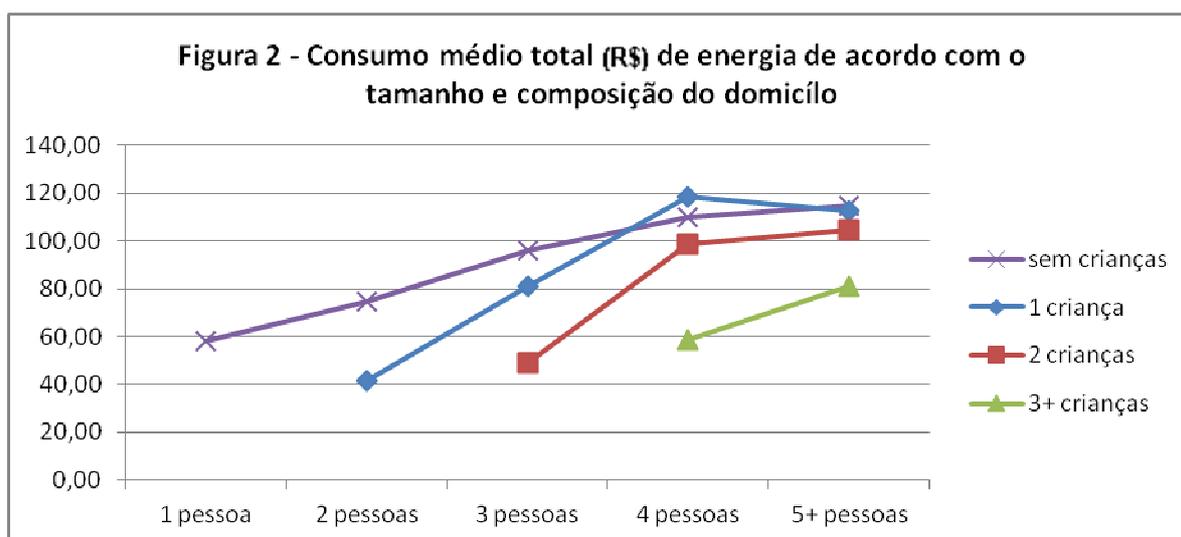
A exceção se faz por conta da diminuição no consumo médio total quando calculado para 5 ou mais pessoas. Isto também pode ter se dado pelo maior número de crianças presentes nesta categoria de domicílios adotada, conforme se observa na tabela 1, o que seria amparado pelas colocações de O’Neill e Chen (2002), Turra et al. (2011) e Craice (2013). Cabe observar que a diminuição se acentua no caso do consumo médio per capita, que apresenta tendência estabilizada entre domicílios de 3 e 4 pessoas, o que pode ser resultado do mesmo efeito.



Fonte: Dados do Projeto “Desflorestamento da Amazônia e Estrutura das Unidades Domésticas”, 2009 e 2010.

A partir destes resultados, os indicadores foram decompostos em outras séries para que pudessem evidenciar como a mudança na composição domiciliar exerce efeito no nível de consumo. A Figura 2 apresenta o consumo médio total de acordo com o número de moradores de quatro arranjos domiciliares distintos pelo número de crianças.

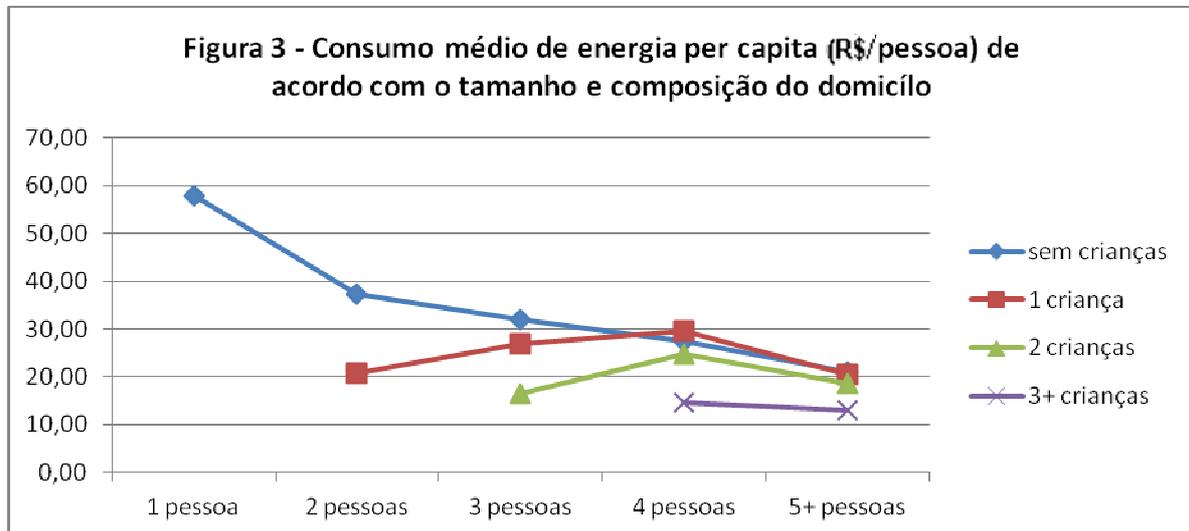
De maneira geral, o que se percebe é que a adição de crianças em domicílios de mesmo tamanho acaba reduzindo o consumo, embora haja um ponto discrepante referente aos domicílios com 4 pessoas, nas séries com 0 e 1 criança. Observa-se também que nesta última a variação do consumo com o aumento no número de pessoas acontece de forma mais intensa do que nos outros conjuntos de dados, com exceção novamente aos dois últimos pontos, onde há diminuição do consumo.



Fonte: Dados do Projeto “Desflorestamento da Amazônia e Estrutura das Unidades Domésticas”, 2009 e 2010.

Na Figura 3 reproduz-se a mesma análise, mas agora com relação ao consumo médio per capita. Na série sem crianças, conforme o esperado, quanto maior o número de moradores, menor o consumo, o que evidencia a existência de economia de escala. Entretanto, nas séries com 1 e 2 crianças verifica-se aumento inicial e decréscimo apenas no caso de domicílios com

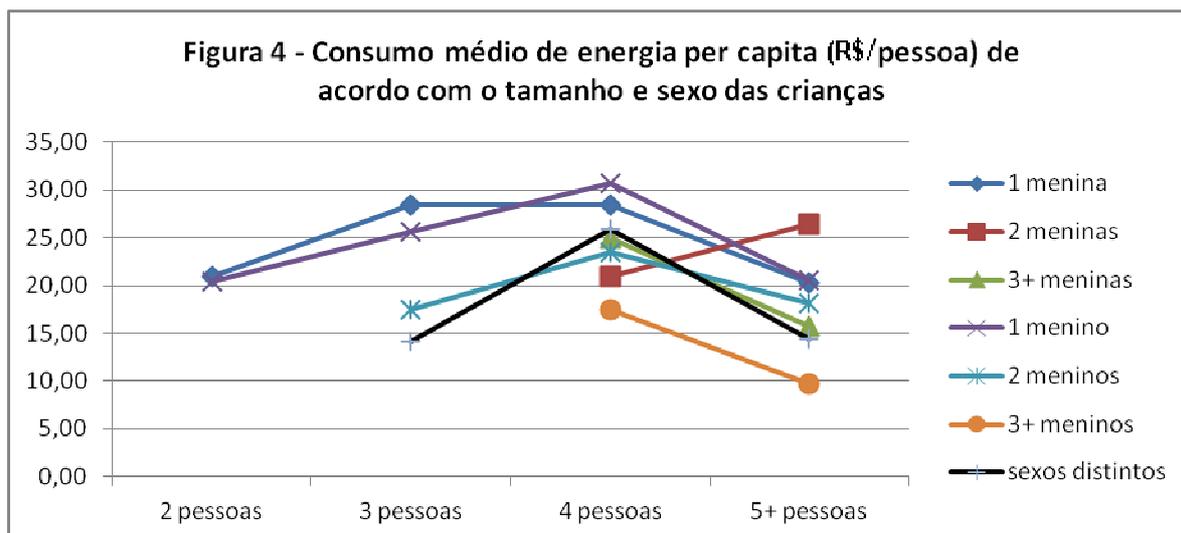
5 ou mais pessoas, não havendo ganho de escala. Além disso, as hipóteses de O’Neill e Chen (2002), Turra et. al e Craice (2013) de que quanto maior o número de crianças em domicílios de mesmo tamanho, menor o consumo per capita, não se verifica totalmente, conforme mostram os casos dos domicílios de 4 e 5 ou mais pessoas. Isto sugere que outros efeitos podem estar atuando que não apenas a presença de crianças, mas a diferença de idade e sexo entre elas e condições socioeconômicas, por exemplo.



Fonte: Dados do Projeto “Desflorestamento da Amazônia e Estrutura das Unidades Domésticas”, 2009 e 2010.

Para avaliar a possível diferença causada pela presença de crianças de sexo distinto no consumo de energia per capita, foram adotadas composições domiciliares conforme mostrado na Figura 4, considerando o sexo das crianças. Os domicílios com uma pessoa apenas foram suprimidos por não haver nenhum que morasse apenas crianças.

As séries apresentadas também não demonstram existência de economia de escala, quase todas apresentando máximos em domicílios de 4 pessoas (exceto a série representando domicílios com 2 meninas). A única das séries em que se verificam ganhos de escala é a de domicílios com 3 ou mais meninos, muito embora haja apenas dois pontos para análise. Cabe ressaltar que a curva referente à presença de crianças de sexo distinto apresenta níveis maiores de consumo no caso de domicílios de 4 pessoas quando comparada àquelas referentes a duas meninas e a de dois meninos, abrindo espaço para análises mais aprofundadas, como por exemplo, a distribuição de crianças em cômodos do domicílio e seus efeitos em termos de consumo.



Fonte: Dados do Projeto “Desflorestamento da Amazônia e Estrutura das Unidades Domésticas”, 2009 e 2010.

## Conclusões

Este trabalho analisou a influência da composição domiciliar no consumo médio de energia total e per capita, com base nos dados dos questionários aplicados nas cidades de Lucas do Rio Verde-MT, Altamira-PA e Santarém-PA. Os domicílios entrevistados foram agrupados com relação à quantidade de crianças presentes em cada unidade, procurando verificar se sua presença contribuía na diminuição do uso de energia, conforme apontam Sawyer (2002), O’Neill e Chen (2002) e Craice (2013). A construção da análise, com foco no domicílio, no número de moradores e na sua composição tem como base a discussão das transformações da dinâmica demográfica atual, com o envelhecimento e a multiplicação dos arranjos domiciliares.

O que se verificou é que, no caso do consumo médio total, ocorreu o inverso do esperado onde se observa variação negativa quando analisados os níveis de domicílios de 4 e 5 ou mais pessoas. O que se supunha é que a variação das curvas de consumo total fosse estritamente positiva com o aumento do tamanho do domicílio, mas isso não aconteceu. Isto pode ser explicado pelo maior número médio de crianças nos domicílios maiores e pelo ganho de escala em domicílios maiores.

Com relação aos níveis de consumo per capita, a economia de escala teve forte influência do número de crianças. Por exemplo, na série de dados com uma criança, o consumo cresceu conforme aumentou o número de moradores dos domicílios. Contudo, o comportamento da curva não se apresentou homogêneo, principalmente a partir de 4 pessoas. Isso indica que há outros efeitos não avaliados. Uma primeira abordagem foi separar as séries em grupos de domicílios com crianças de apenas um sexo e outro grupo com ambos os sexos. O que se observou é que a série referente aos domicílios com crianças de sexos distintos apresenta maior nível de consumo médio per capita, sugerindo que este tipo de arranjo domiciliar parece apresentar menor economia de escala. As hipóteses que se levantam para análises futuras são de que a distribuição em diferentes cômodos, por conta desta diferença de sexo, não favorece o uso coletivo de bens, como por exemplo, luz elétrica, não proporcionando ganho de escala (DEATON; PAXSON, 1998); há influência de variáveis socioeconômicas no consumo de energia; e a diferença de idade entre os filhos pode também ser um fator que não favorece a economia de escala.

Tendo em vista a dinâmica demográfica atual, com domicílios menores e com menos crianças, e os resultados encontrados neste trabalho, evidencia-se a importância de avançar na discussão da influência de aspectos demográficos no consumo da população. Investigar como as diferentes idades repercutem em consumos distintos de energia elétrica pode ajudar a prever o quanto o consumo total de uma população irá variar ao longo do tempo com as transformações da sua estrutura etária. Além disso, evidencia-se que outros aspectos sociodemográficos influenciam na variação, o que fomenta futuras discussões no tema consumo.

## Referências

- CRAICE, C. População e consumo: efeitos de características sociodemográficas sobre o consumo de energia elétrica domiciliar em Lucas do Rio Verde (MT) e Santarém (PA). Campinas: [s. n.], 2013.
- CURRAN, S. R.; DE SHERBININ, A. (2004), “Completing the picture: The Challenge of bringing “Consumption” into Population-Environment Equation”. *Population and Environment*. Vol. 26, N. 2.
- DEATON, A; PAXSON, C. Economies of scale, household size, and the demand for food, **Journal of Political Economy**, Vol. 106, N. 5, pp. 897-930, outubro, 1998.
- FÍGOLI, M. G. B.; WONG, L. L. R. (2002), “O processo de finalização da transição demográfica na América Latina”. Trabalho apresentado no XIII Encontro da Associação Brasileira de Estudos Populacionais, Ouro Preto.
- HOGAN, D. J. (2005), “Mobilidade populacional, sustentabilidade ambiental e vulnerabilidade social”. *Revista Brasileira de Estudos de População*, v. 22, n. 2, p. 323-338.
- LEE, R.; MASON, A. (2006), “What Is the Demographic Dividend?” *Finance & Development*. Vol. 43, n. 3.
- LESTHAEGHE, R. (2010), “The Unfolding Story of the Second Demographic Transition”. *Population Development Review*. 36 (2): 211 – 251.
- LIU, J.; DAILY, G. C.; EHRLICH, P. R.; LUCK, G. W. (2003), “Effects of household dynamics on resource consumption and biodiversity”. *Nature*, vol. 421(6922).
- MACKELLAR, F. L.; LUTZ, W., PRINZ, C.; GOUJON, A. (1995), “Population, Households, and CO2 emissions”. *Population and Development Review*, 21(4), p. 849-865.
- MELLO, L. F.; HOGAN, D. J. (2007), “População, consumo e meio ambiente”. IN: HOGAN, D. (Org.). *Dinâmica populacional e mudança ambiental: cenários para o desenvolvimento brasileiro*. Campinas: Núcleo de Estudos de População – Nepo/Unicamp.
- PAIVA, P. T. A.; WAJNMAN, S. (2005), “Das causas às consequências econômicas da transição demográfica no Brasil”. *Revista Brasileira de Estudos de População*, São Paulo, v. 22, n. 2. Disponível em: <http://goo.gl/RYSLHz> Acesso em: Dezembro de 2012.
- PATARRA, N. L. (1973), “Transición Demográfica: Resumen Histórico o Teoría de Población”. *Demografía y Economía*. 3(1).
- SAWYER, D. (2002), “Population and sustainable consumption in Brazil”. In: HOGAN, D. J.; BERQUÓ, E.; COSTA, H. S. M. *Population and environment in Brazil: Rio+10*. Campinas: CNPD, ABEP, NEPO.

TURRA, C. M.; QUEIROZ, B. L.; RIOS-NETO, E. L. G. (2011), “NTA Country Report, Brazil, 1996”. *National Transfer Accounts*. Disponível em: <http://goo.gl/Y4Hzkb> Acesso em: Dezembro de 2012.

VAN DE KAA, D. (2002), “The idea of a second demographic transition in industrialized countries”. Trabalho apresentado no Sixth Welfare Policy Seminar at the National Institute of Population and Social Security, Japão.